

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-018691

(43)Date of publication of application : 22.01.2002

(51)Int.Cl.

B24B 19/00

B24B 41/06

B24B 47/00

(21)Application number : 2000-206979

(71)Applicant : YKK CORP

(22)Date of filing : 07.07.2000

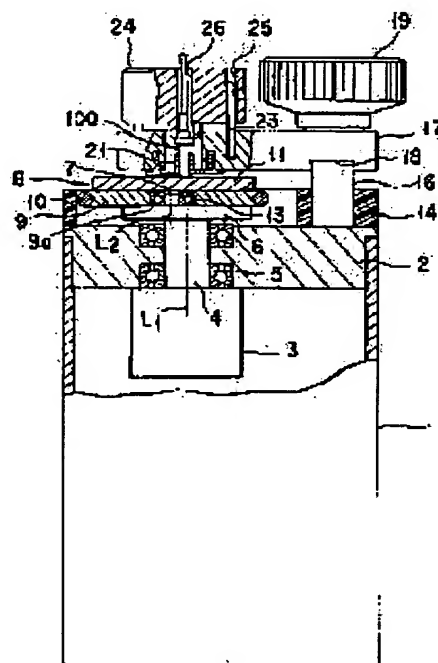
(72)Inventor : IKEHARA HIDEJI
KITAHAARA SUSUMU
IAI KENICHIRO

(54) POLISHER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable polisher capable of securing high polishing accuracy regardless of number of workpieces to be processed, and especially polishing the tip end face of an optical connector or a ferrule into a convex surface with high accuracy without causing shifting of the apex.

SOLUTION: This polisher is provided with a turntable 6, a polishing board 8 rotatably connected to the turntable in a position L2 eccentric at a designated distance from the axis L1 of rotation and having a polishing surface S formed on the top thereof, a guide member 14 having a substantially spherical inside surface surrounding the polishing board and abutting on the side of the polishing board with rotation of the turntable to cause the polishing board to make a planetary motion, a workpiece guide member 17 disposed above the polishing board and having at least one guide part 20 and 21 for guiding the workpiece in the vertical direction, and a weight member 24a for applying load to each workpiece 100 inserted in the guide part of the workpiece guide member in the vertical direction.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2002-18691

(P 2002-18691 A)

(43)公開日 平成14年1月22日(2002.1.22)

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
B 2 4 B	19/00	6 0 3	C 3C034
	41/06		Z 3C049
	47/00		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L

(全 8 頁)

(21)出願番号 特願2000-206979(P2000-206979)

(22)出願日 平成12年7月7日(2000.7.7)

(71)出願人 000006828

ワイケイケイ株式会社

東京都千代田区神田和泉町1番地

(72)発明者 池原 秀司

富山県下新川郡入善町藤原138

(72)発明者 北原 晋

富山県黒部市堀切1300

(72)発明者 井合 健一郎

富山県黒部市堀高112-16

(74)代理人 100097135

弁理士 ▲吉▼田 繁喜

Fターム(参考) 3C034 AA07 AA13 BB26 BB75 BB76

3C049 AA07 AB04 AB06 AB08 BC01

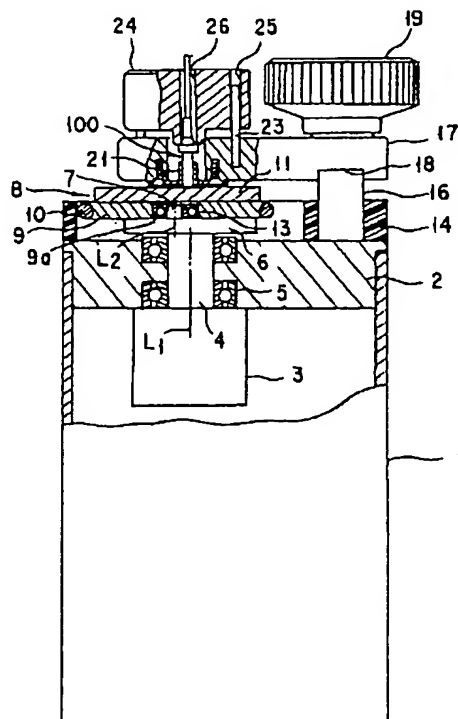
CA01 CB01

(54)【発明の名称】研磨機

(57)【要約】

【課題】 処理する被加工物の数に関係なく高い研磨精度を確保でき、特に頂点ずれを生じることなく光コネクタもしくはフェルールの先端面を凸球面状に高精度で研磨加工できる持ち運び自由な携帯型の研磨機を提供する。

【解決手段】 研磨機は、回転盤6と；該回転盤にその回転軸線L₁から所定距離偏心した位置L₂で自由回転自在に連結されていると共に、上面が研磨面Sに形成された研磨盤8と；該研磨盤を囲繞する略円形の内側面を有し、上記回転盤の回転に伴って研磨盤の側面に当接して研磨盤に遊星運動を生ぜしめるガイド部材14と；上記研磨盤の上方に配置され、被加工物を上下方向にガイドする少なくとも1つのガイド部20、21が形成された被加工物ガイド体17と；該被加工物ガイド体のガイド部に挿入された各被加工物100に垂直方向に荷重を付加する錘部材24とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転盤(6)と；該回転盤にその回転軸線(L₁)から所定距離偏心した位置(L₂)で自由回転自在に連結されていると共に、上面が研磨面(S)に形成された研磨盤(8)と；該研磨盤を囲繞する略円形の内側面を有し、上記回転盤の回転に伴って研磨盤の側面に当接して研磨盤に遊星運動を生ぜしめるガイド部材(14)と；上記研磨盤の上方に配置され、被加工物(100)を上下方向にガイドする少なくとも1つのガイド部(20, 21)が形成された被加工物ガイド体(17)と；該被加工物ガイド体のガイド部に挿入された各被加工物に垂直方向に荷重を付加する錘部材(24)とを備えていることを特徴とする研磨機。

【請求項2】 前記ガイド部材(14)の内側面の少なくとも一部に、研磨盤との接触摩擦力が小さいか又は非接触でスリップを生じる部分が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の研磨機。

【請求項3】 前記ガイド部材(14)が、その内側面に形成された少なくとも1つの凹部(15)を有することを特徴とする請求項1に記載の研磨機。

【請求項4】 少なくとも前記ガイド部材(14)の内側部又は研磨盤(8)の外側部のいずれか一方又は両方が、摩擦抵抗を有する弾性材料から形成されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の研磨機。

【請求項5】 前記被加工物ガイド体(17)が上方に突設された少なくとも2本のガイドピン(23)を有し、一方、前記錘部材(24)が、上記ガイドピン挿通用の上下方向のガイド孔(25)を有し、上記ガイドピンに沿って上下移動自在に配置され、その荷重を被加工物ガイド体のガイド部(21)内に位置する被加工物(100)に直接付加するように構成されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の研磨機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、研磨機に関し、特に光通信分野で用いられる光コネクタやフェルールの先端を凸球面状に簡易に研磨加工するのに適した研磨機に関する。

【0002】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】光通信分野においては、光ファイバ同士又は光ファイバと光回路部品とを接続するために光コネクタが用いられている。例えば、従来のシングルモード光コネクタにおけるフェルール同士の突き合わせ状態は、図10に示すとおりである。フェルール100は、光ファイバ101(もしくは光ファイバ束線)を挿入するための小径の細孔103が中心軸線に沿って形成されたキャピラリー部102と、中心軸線に沿って光ファイバ心線111(光ファイ

バの外周に外被が被着されたもの)挿通用の大径の細孔105が形成されたフランジ部104とからなり、小径の細孔103と大径の細孔105はテーパ径部106を介して接続されている。光ファイバ101及び光ファイバ心線111の先端部は、接着剤108によりフェルール100の細孔103, 105内に固着される。

【0003】一対の光ファイバ101, 101の接続は、それらが挿入・接合された各フェルール100, 100をスリーブ109の両端から挿入し、フェルール100, 100同士の端部を突き合わせるにより行なわれ、これによって光ファイバ101, 101の軸線が整列した状態で先端部が突き合わせ接続される。フェルール100としては、図10に示すようなキャピラリー部102とフランジ部104が別体型のもの他に、一体型のものもある。そして、キャピラリー部102の先端部は、突き合わされる光ファイバ間の間隙を零にして接続損失を小さくするために、一般に図10に示すようなドーム状、すなわち凸球面状に研磨加工(PC研磨加工)されている。また、反射損失を低減するために、キャピラリー部の先端部が光ファイバの軸心に対して所定角度で傾斜した傾斜面型フェルールのキャピラリー先端部を球面状に研磨加工することも知られている(特開平7-124855号)。

【0004】フェルール先端部を凸球面状に研磨加工するための研磨機としては、従来、研磨盤上面に設けた平坦な弾性材料の研磨面又は回転盤上に一定の隙間をあけて張設した樹脂フィルムの研磨面にフェルール先端部を押し当てた状態で、研磨剤を供給しながら研磨盤又は回転盤を回転させると共に、フェルール自体をその軸心の回りに正逆回転させつつ研磨面との接触位置を移動させるための揺動運動を与え、フェルール先端部を凸球面状に研磨する装置がある。しかしながら、PC研磨機はフェルールに光ファイバを接合した状態で行なわれるため、フェルールの正逆回転及び揺動運動によって研磨加工中に光ファイバが破断するという問題がある。また、研磨方向が一方であるため、均一な研磨ができず、凸球面の頂点ずれが発生し易いと共に、研磨傷が無くなるまで長時間の研磨を要するという問題がある。

【0005】このような問題を解消するために、フェルールを固定した状態で、研磨盤を所定のパターンに従って周囲・移動させる研磨機が開発されている。例えば、特開平6-15556号には、遊星歯車機構により研磨盤の所定パターンに従った回転・移動を行なう研磨機が開示されている。しかしながら、遊星歯車機構は内歯を形成したリングギヤ等の多数の高コスト部品によって構成されているため、駆動部が全体的に複雑な構成となり、メンテナンスやコストの面で大きな負担を強いられることになる。

【0006】一方、特開平11-58204号には、研磨盤を振れ動作させる駆動部が、振れ台と、該振れ台に

一体的に設けたボス部を回転駆動軸の中心から一定半径で周回動作させる偏心駆動部材と、上記ボス部の回転動作を一定角度範囲に規制しつつ位置の移動のみを許容してその周回動作を許容する回り止めレバーとから構成され、また研磨盤の送り機構が、研磨盤と振れ台との間でこの振れ台に対して回転可能に介設する中間座と、この中間座の振れ動作によって弾発的に当接することにより振れ台の動作を妨げることなく該中間座を引止め、振れ台に対して回転ずれを生じさせる弾性ストッパとから構成されている研磨機が開示されている。

【0007】前記したような、フェールを固定した状態で研磨盤を所定のパターンに従って周回・移動させる従来公知の研磨機の場合、前記のようにその駆動機構がかなり複雑なものになる。また、前記した研磨機のいずれも、単一の加圧機構によって同時に複数の被加工物を研磨盤の研磨面に押し付ける構造となっている。そのため、フェールの全数を保持治具にバランスよく取り付けただけの場合には、均等に同時に研磨することができるが、バランスが悪い場合には均等な研磨ができなくなる。例えば、前記特開平11-58204号には、「保持治具に対して加工対象物を部分的に配置し、一部を欠いて空席としたまま研磨を行なうと、均等に分散された配置の場合を除き、保持治具に加えられる力を各加工対象物に均等に作用することが困難となり、特に、2本以下の少数の場合はバランスを崩して保持治具が傾斜することがあり、研磨することができない。」と教示されている。

【0008】さらに、図11に示すように、研磨フィルム123を貼り合わせたゴムパッド122を定盤121の上に貼り付けて平坦な研磨盤120を構成し、上記研磨フィルム123に垂直方向にフェール100を押し付けた状態で、研磨剤を供給しながら研磨盤120を周回・移動させて研磨を行なった場合、研磨盤120が平面であるために、被加工物（フェール100）の外周側に位置する部分が過度に研磨されてしまい、凸球面に頂点ずれが生じてしまう。この点については、特開平6-15556号には指摘されておらず、また特開平11-58204号には主として傾斜型フェールの研磨加工が記載されているため、同様に上記問題については明示されていない。本発明者らの研究によると、この現象は研磨時の被加工物の外周側に当接している研磨面部位と内周側に当接している研磨面部位の周速の差に起因しているものであり、そのため外周側の被加工物の研磨部位が内周側よりも過度に研磨されることを見出した。頂点ずれを規格内に収めるためには、研磨盤の中央部から外周部に向かって傾斜するように中央部を盛り上げる必要があるが、そのためのコスト増は避けられない。

【0009】本発明は、前記したような問題を解決すべくなされたものであり、その基本的な目的は、研磨盤の駆動機構が簡単であるにも拘らず研磨面を比較的広く有効に活用でき、短時間に均一、高精度の研磨加工を行

なうことができ、また一度の研磨工程で処理する被加工物の数に関係なく高い研磨精度を確保でき、しかも簡易に使用できる安価な研磨機を提供することにある。さらに本発明のより特定の目的は、平坦な研磨盤を使用しても頂点ずれを生じることなく光コネクタもしくはフェールの先端面を凸球面状に高精度で研磨加工できる持ち運び自由な携帯型の研磨機を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明によれば、回転盤と；該回転盤にその回転軸線から所定距離偏心した位置で自由回転自在に連結されていると共に、上面が研磨面に形成された研磨盤と；該研磨盤を囲繞する略円形の内側面を有し、上記回転盤の回転に伴って研磨盤の側面に当接して研磨盤に遊星運動を生ぜしめるガイド部材と；上記研磨盤の上方に配置され、被加工物を上下方向にガイドする少なくとも1つのガイド部が形成された被加工物ガイド体と；該被加工物ガイド体のガイド部に挿入された各被加工物に垂直方向に荷重を付加する錘部材とを備えていることを特徴とする研磨機が提供される。

【0011】好適な態様においては、前記ガイド部材の内側面の少なくとも一部に、研磨盤との接触摩擦係数が小さいか又は非接触でスリップを生ずる部分、好ましくは凹部を形成する。また、少なくとも前記ガイド部材の内側部又は研磨盤の外側部のいずれか一方又は両方が、摩擦抵抗を有する弾性材料から形成されていることが好ましい。各被加工物に個別に負荷を掛ける機構の好適な態様においては、前記被加工物ガイド体が上方に突設された少なくとも2本のガイドピンを有し、一方、前記錘部材が、上記ガイドピン挿通用の上下方向のガイド孔を有し、上記ガイドピンに沿って上下移動自在に配置され、その荷重を被加工物ガイド体のガイド部内に位置する被加工物に直接付加するように構成される。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の研磨機は、上面が研磨面に形成された研磨盤を、これを囲繞する略円形の内側面を有するガイド部材内で僅かずつ位相ずれを生じながら遊星運動せしめるものである。それによって、研磨盤の研磨面上には、静止している被加工物の（相対的な移動に伴う）後述するような軌跡が描かれ、研磨面を全体的に有効に活用しながら高精度の研磨加工を行なうことができる。また、研磨盤の研磨面が平坦であっても、研磨時に研磨部位の周速の差により外周側の研磨部位が過度に研磨されることはなく、後述するような研磨時の被研磨面のサイクロイド状軌跡と相俟って、頂点ずれを生じることなく高精度の凸球面加工を行なうことができる。

【0013】上記遊星運動を起こさせるために、回転盤とその上に配置される研磨盤は、回転盤の回転軸線から所定距離偏心した位置で、自由回転できるように連結す

る。例えば、上面に研磨面が形成された研磨盤の中心から所定距離偏心した位置下面に形成された軸受け穴に、回転盤の回転軸線から所定距離偏心した位置から上方に突出する偏心軸（もしくは軸ピン）を遊嵌したり、あるいは軸受け機構を設けて殆ど自由回転できるような状態に挿入する。これによつて、回転盤を回転させるとその上の研磨盤は自由に周回運動可能な状態になるが、研磨盤の周回運動毎にその側面はガイド部材の内側面に接して摩擦力が作用するため、研磨盤はこれを圍繞するガイド部材内で僅かずつ位相ずれを生じながら遊星運動することになる。上記摩擦力を生ぜしめるためには、例えば、少なくともガイド部材の内側部又は研磨盤の外側部のいずれか一方又は両方を、摩擦抵抗を有する弾性材料から形成すればよい。

【0014】なお、研磨盤に対する被加工物の相対的な移動に伴う軌跡は、研磨盤の遊星運動に積極的に位相ずれを生じさせることによって任意に変えることができる。このような位相ずれは、ガイド部材の内側面にスリップを生ずる部分を設けることにより簡単に起こすことができ、例えばガイド部材の内側面に非接触部として作用する凹部を形成したり、あるいはガイド部材の内側面の一部を摩擦力が小さくスリップを生じ易い材料で形成する等の方法を採用できる。また、ガイド部材の内側面を略楕円形状にして長軸側両側部に非接触部を形成することもできる。このようなスリップ発生部（凹部）を1箇所形成することによって大きな位相ずれを生ずることができるが、複数箇所設けることによってより複雑な軌跡が描かれる。これによって、研磨面をさらに一層全体的に有効に活用しながら高精度の研磨加工を行なうことができる。

【0015】このように、本発明の研磨機は、被加工物を静止させた状態で研磨盤を所定のパターンに従って周回・移動させる研磨機の範疇に属するものではあるが、従来の装置のように遊星歯車機構を用いることなく、また偏心駆動部材や回り止めレバーを用いることなく、偏心位置で連結された回転盤と研磨盤及び研磨盤に遊星運動を生じさせるガイド部材という極めて簡単な構成により、回転盤の回転に伴う研磨盤の遊星運動と位相ずれを達成できたものである。そのため、極めて簡単な構造で均一な高精度の研磨加工を実現できる安価な研磨機が提供される。また、小型化が可能で、携帯に便利で、施工現場において簡便に使用できる研磨機が提供される。

【0016】また、本発明の研磨機は、前記研磨盤の上方に配置された被加工物ガイド体のガイド部にそれぞれ被加工物を挿入し、各被加工物にそれぞれ垂直方向に所定の荷重を付加するように錘部材を配置する構成を採用する。例えば、被加工物ガイド体から上方に少なくとも2本のガイドピンを突設し、一方、錘部材に上記ガイドピン挿通用の上下方向のガイド孔を形成し、上記ガイドピンに沿って錘部材を上下移動自在に配置し、その荷重

を被加工物に個別的に直接付加するように構成する。このような負荷機構を採用することにより、従来のように被加工物を保持する保持治具のバランスをとる必要はなく、被加工物の数に関係なく高精度に研磨加工を行なうことができ、1個のみの研磨加工及び2個以上の同時研磨加工のいずれも可能である。また、異なる重さの錘部材を用いることにより、被加工物毎に所望の加工度に応じた研磨加工を行なうことができる。さらに、適当な補助治具を用いることにより、例えばフェルールと、これを装着した光コネクタとを同時に研磨加工するなど、異なる形状の被加工物でも同時に研磨加工できる。

【0017】

【実施例】以下、添付図面に示す実施例を説明しつつ、本発明について具体的に説明する。図1は本発明の研磨機の一実施例を示しており、図2はその平面図、図3は被加工物ガイド体を取り外した状態の平面図、図4は研磨部の部分断面図である。図中、符号1は有底中空円筒状のモータハウジングであり、その上部開口部に取り付けられた上蓋（ベースプレート）2には減速機付き電動機3の回転軸4が軸受5により回転自在に取り付けられている。この回転軸4は円形の回転盤6の中心に一体的に形成されている。回転盤6の上面には、回転軸線 L_1 から所定距離偏心した位置（ L_2 ）に偏心軸（ピン）7が突設されている。回転盤6は、アルミ合金等の金属や合成樹脂から作製できるが、その上に配置される研磨盤8との間の摩擦係数はできるだけ低いことが望ましい。

【0018】一方、円形の研磨盤8は、図4に示すように、樹脂、金属等の硬質材料から作製された基盤9と、該基盤9の上面に被着されたゴム等の弾性材料からなる弾性パッド11と、該弾性パッド11の上面に貼り合わされた研磨紙12とからなり、基盤9の外周面凹部にはOリング10が嵌め合わされている。また、基盤9の所定位置には軸受け穴9aが形成されており、この軸受け穴9aに上記回転盤6の偏心軸7が軸受け13を介して自由回転自在に嵌挿されている。なお、回転盤6と研磨盤8の基盤9との間にはグリース等の潤滑剤が塗布されている。

【0019】上蓋2の上部には、上記研磨盤8を圍繞するように、円形の内側面を有するゴム等の弾性材料からなるガイド部材14が取り付けられている。なお、本実施例の場合、基盤9の外周面凹部に弾性ゴムのOリング10が嵌め合わされているため、ガイド部材14は金属、プラスチック等の剛性材料から作製することもできる。なお、電動機3の回転軸4と偏心軸7との間の偏心距離 D_1 と、研磨盤8とガイド部材14の接触部の反対側に形成される隙間の間隔 D_2 との間には、理論的には $D_2 = 2 \times D_1$ の条件が要求されるが、ゴム等の弾性材料からなるOリング10やガイド部材14に弾性変形を生じるためにそれ程厳密に設定する必要はない。

【0020】また、上蓋2の側部には、支持部16が

立設されている。被加工物ガイド体17は、その一側部下面に形成された凹部18を支持部16の上端部に嵌め合わせた状態で、支持部16から突設されているねじ部（図示せず）を螺合するためのねじ穴を有するねじ込み式ノブ19により支持部16に締め付けられている。従って、ねじ込み式ノブ19を回して被加工物ガイド体17を支持部16から取り外すことにより、研磨盤8（特に、研磨紙12）の交換等を行なうことができる。

【0021】また、被加工物ガイド体17は、上記のように支持部16に取り付けたときに研磨盤8上に位置する所定の幅及び長さを有し、研磨盤8の上方に位置する部分の両側部には、光コネクタガイド部として、フェルール及び光ファイバを取り付けた光コネクタのつまみのサイズと略同一の矩形の切欠き20がそれぞれ形成され、光コネクタを装着することによってできるようになっている。図示の実施例ではフェルールを装着する態様を示しており、この場合、フェルール100の先端部（キャビラリ部102）を挿入できる内径の円筒部を有するフランジ状のフェルールガイド21を用いる。このフェルールガイド21は、そのフランジ部22が上記切欠き20の下面周縁部にビス止めされている。また、被加工物ガイド体17の各切欠き20の両側部には、各々対のガイドピン23が上方に突設されている。

【0022】一方、錘部材24には、上記ガイドピン23を挿通するための一对のガイド孔25が上下方向に貫通して形成され、また一側から中心部に向かってフェルール挿入用のスリット26が形成されている。従って、錘部材24は、被加工物ガイド体17の一对のガイドピン23を上記錘部材24の対応する一对のガイド孔25に挿入することにより、上記ガイドピン23に沿って上下移動自在に被加工物ガイド体17上に配置することができる。上記スリット26の寸法は、フェルール100の大径フランジ部107は挿通できないが、それ以外の部分は挿入できるような大きさになっている。被加工物であるフェルール100の取り付けに際しては、錘部材24のスリット26に大径フランジ部107より後側の小径部分を挿入し、次いでガイド孔25にガイドピン23を挿入することにより、フェルール先端部（キャビラリ部102）はフェルールガイド21の円筒部に挿入される。

【0023】上記のようにしてフェルール100を取り付けた後、減速機付き電動機3を起動させ、必要に応じて研磨面Sに研磨剤を供給しながら、フェルール先端の球面研磨を行なう。研磨過程においては、前記したように、回転盤6の回転と共に、回転盤上の研磨盤8はその基盤9の外周面のOリング10がこれを囲繞するガイド部材14の内側面に接することにより摩擦力が作用するため、研磨盤8はガイド部材内で僅かずつ位相ずれを生じながら遊星運動することになる。それによって、静止しているフェルール100の先端は研磨盤8の研磨面S

にサイクロイド状の軌跡を描きながら研磨される。研磨盤8の位相ずれの大きさは、Oリング10とガイド部材14の摩擦力（材料選定や弾性変形度合い等）や研磨盤8の回転速度を変えることによって調整することができる。但し、回転速度が大きすぎるとゴム製のOリング10やガイド部材14の磨耗を生じ易くなるので、回転盤6の回転速度は100～300rpm程度に調整することが望ましい。なお、Oリング10が磨耗したときには簡単に取り替えることができる。

【0024】実際のフェルール先端の軌跡を見るために、フェルールに代えて鉛筆を被加工物ガイド体17に取り付け、また研磨紙12に代えて普通の紙を研磨盤8の上面に貼り合わせて作動させたところ、図5に示すような軌跡が描かれた。なお、図5は減速機付き電動機3を所定時間間隔で反転させて得られた軌跡を示しており、12秒回転させた後に反転させる回転運動を行なったが、一方向回転のみを行なってもよいことは勿論である。

【0025】次に、研磨盤の遊星運動に積極的に位相ずれを生じさせる態様の研磨機について、図6及び図7を参照しながら説明する。図6は本発明の研磨機の他の実施例の被加工物ガイド体を取り外した状態の平面図を示しており、図7はその部分断面図である。本実施例の研磨機は、回転盤6と研磨盤8の構造及び連結機構、被加工物ガイド体17と錘部材24の構造、被加工物（フェルール100）の取り付け態様等は前記実施例と同様であるが、本実施例の場合、ガイド部材14の円形の内側面の所定個所に凹部15が形成されている点で前記実施例とは異なる。

【0026】本実施例のように、ガイド部材14の内側面に非接触部として作用する凹部15を形成することにより、この部分で研磨盤8がスリップして大きな位相ずれを生ずる。このような大きな位相ずれを生じながら研磨盤8が遊星運動する際の実際のフェルール先端の軌跡を見るために、フェルールに代えて鉛筆を被加工物ガイド体17に取り付け、また研磨紙12に代えて普通の紙を研磨盤8の上面に貼り合わせて作動させたところ、図8に示すような軌跡が描かれた。なお、図8も減速機付き電動機3を所定時間間隔で反転させて得られた軌跡を示している。図8に明瞭に示されているように、1回転の軌跡の中に研磨盤のスリップに起因する大きな位相ずれを生じていることがわかる。位相ずれの大きさは、凹部15の幅を変えることによって任意に調整できる。また、凹部15を複数箇所設けることによって、さらに複雑な軌跡を描くこともできる。

【0027】前記実施例の研磨機を用い、実際にフェルール端面の凸球面研磨を行なったときの頂点ずれを図9に示す。なお、各フェルールの研磨加工は、被加工物ガイド体17に2個装着し、5回（合計10端子）行なった。また、錘部材24としては65gのものをを用い、6

5 g/1 端子の荷重が付加されるようにし、曲率半径と頂点ずれを端面形状測定装置で測定した。図9において、グラフの原点はフェルール細孔の中心を示し、黒点は凸球面の頂点の位置を示している。図9に示す結果から明らかなように、凸球面の頂点位置は原点（フェルール細孔の中心）近くに集中し、通常の規格である40 μm（図9の円）内に全て収まっていた。このように、研磨面S上を被加工物（フェルール）の研磨部がサイクロイド状に相対的に移動することにより、外周側の研磨部位が過度に研磨されることが効果的に防止され、頂点ずれを生じることなく均一で高精度な凸球面加工を行なうことができる。

【0028】以上、好適な実施例について説明したが、本発明は前記した実施例に限定されるものではなく、種々の適用態様、設計変更が可能である。例えば、回転盤6と研磨盤8の連結は、研磨盤下面に偏心軸を突設し、この偏心軸を回転盤上面に形成した軸受け穴に依挿するように構成することもできる。さらに、被加工物ガイド体17を入れ子式等により長さ方向に伸縮自在に構成し、研磨工程毎に研磨面Sに対する被加工物の接点を移動させて、研磨面をより広く有効に活用するようにしてもよい。さらにまた、被加工物は前記したフェルールやこれを装着した光コネクタのみに限られるものではなく、被加工物ガイド体17の切欠き20の形状を変更したり適当な補助治具を用いるなどして、他の被加工物にも勿論適用でき、また前記した実施例のように研磨面を弾性研磨面として凸球面研磨する場合に限定されるものでもなく、硬質研磨面として平坦面の研磨加工に応用することもできる。さらに、フェルールの取付傾斜角度又は研磨面の傾斜角度を適宜設定することにより、傾斜型フェルールの凸球面加工にも適用可能である。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明の研磨機は、回転盤とその上に配置される研磨盤を、回転盤の回転軸線から所定距離偏心した位置で自由回転できるように連結し、また研磨盤を圍繞するように略円形の内側面を有するガイド部材を配置するという極めて簡単な構成により、研磨盤をガイド部材内で僅かずつ位相ずれを生じながら遊星運動せしめるものである。それによって、研磨盤の研磨面上には、静止している被加工物の（相対的な移動に伴う）前記したような軌跡が描かれ、研磨面を全体的に有効に活用しながら短時間に均一で高精度な研磨加工を行なうことができる。また、研磨盤の研磨面が平坦であっても、研磨時に研磨部位の周速の差により外周側の研磨部位が過度に研磨されることはなく、前記のような研磨時の被研磨面のサイクロイド状軌跡と相俟って、頂点ずれを生じることなく高精度の凸球面加工を行なうことができる。従って、フェルール等の光コネクタ部品の性能（反射減衰量）も向上させることができる。また、小型化が可能で、携帯に便利で、施工現場におい

て簡便に使用できる安価な研磨機が提供される。また、例えばガイド部材の内側面に非接触部として作用する凹部を形成するなど、ガイド部材の内側面にスリップ発生部を形成することにより、研磨盤の遊星運動に大きな位相ずれが生じて複雑な軌跡が描かれ、これによって、研磨面をさらに一層全体的に有効に活用しながら高精度の研磨加工を行なうことができる。

【0030】また、本発明の研磨機は、研磨盤の上方に配置された被加工物ガイド体のガイド部にそれぞれ被加工物を挿入し、各被加工物にそれぞれ個別的に垂直方向に所定の荷重を付加するように錘部材を配置する構成を採用するため、従来のように被加工物を保持する保持治具のバランスをとる必要はなく、被加工物の数に関係なく高精度に研磨加工を行なうことができ、1個のみの研磨加工及び2個以上の同時研磨加工のいずれも可能である。この場合、従来の多数個研磨機で研磨したものの中で手直しが必要なものを選んで再研磨できる。また、被加工物毎に所望の加工度に応じた研磨加工を行なうこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の研磨機の一実施例を示す部分破断断面図である。

【図2】図1の平面図である。

【図3】図1に示す研磨機の被加工物ガイド体を取り外した状態の平面図である。

【図4】図1に示す研磨機の研磨部の構造を示す部分断面図である。

【図5】図1に示す研磨機を用いて得られる被加工物と研磨面の接点の相対的移動の軌跡の一例である。

【図6】本発明の研磨機の他の実施例を示し、研磨機の被加工物ガイド体を取り外した状態の平面図である。

【図7】図6に示す研磨機の部分断面図である。

【図8】図6に示す研磨機を用いて得られる被加工物と研磨面の接点の相対的移動の軌跡の一例である。

【図9】図6に示す研磨機を用い、フェルール端面の凸球面研磨を行なったときの頂点ずれを示すグラフである。

【図10】光コネクタ用フェルール同士の接続状態を示す部分断面図である。

【図11】従来の研磨機の一例の部分断面図である。

【符号の説明】

- 1 モータハウジング
- 3 減速機付き電動機
- 6 回転盤
- 7 偏心軸
- 8 研磨盤
- 10 Oーリング
- 12 研磨紙
- 14 ガイド部材
- 15 凹部

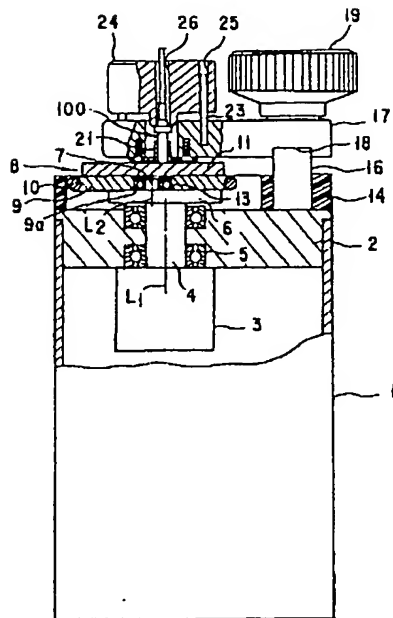
11

12

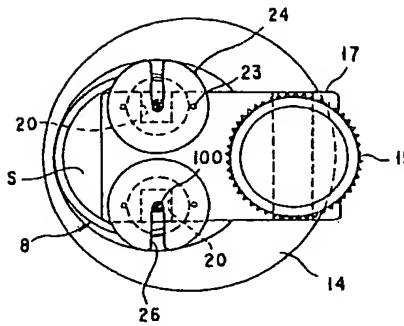
- 17 被加工物ガイド体
20 切欠き（光コネクタガイド部）
21 フェルールガイド
23 ガイドピン
24 錘部材

- 25 ガイド孔
26 スリット
100 フェルール
S 研磨面

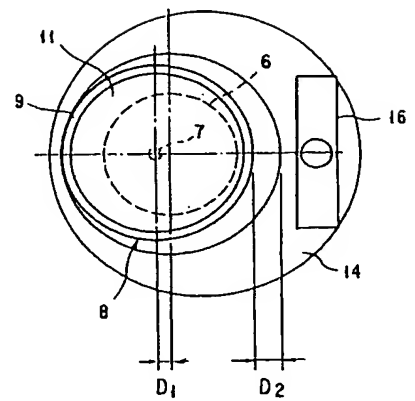
【図1】



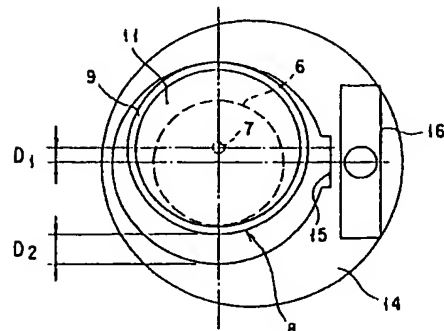
【図2】



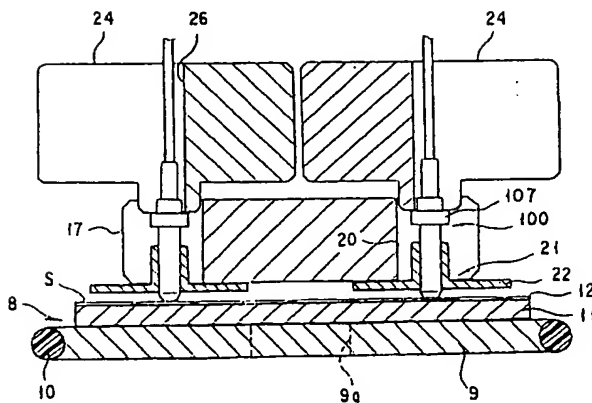
【図3】



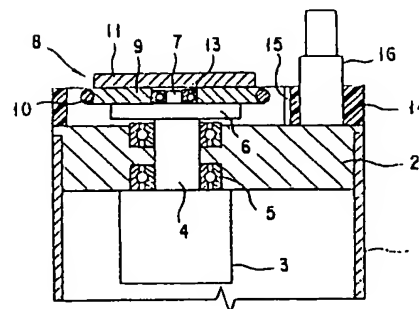
【図6】



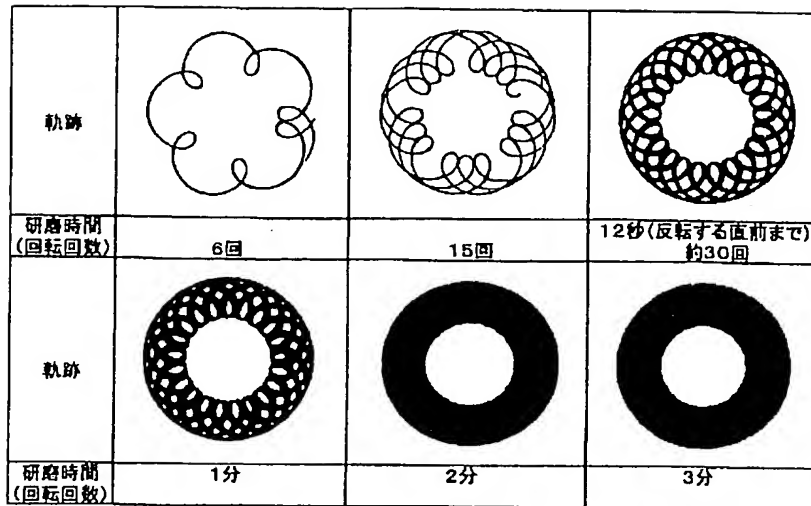
【図4】



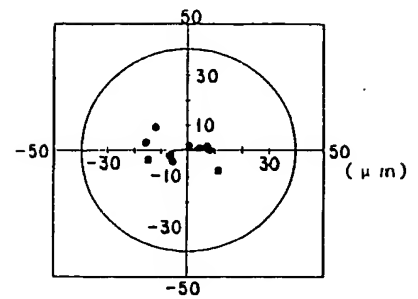
【図7】



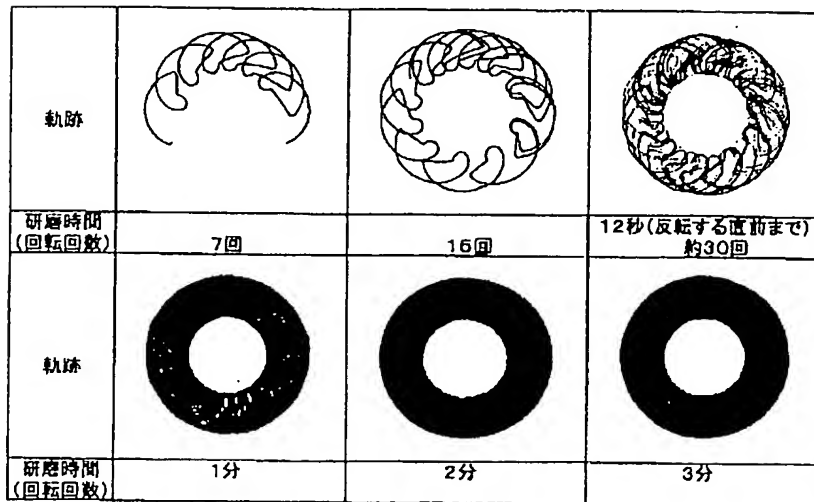
【図5】



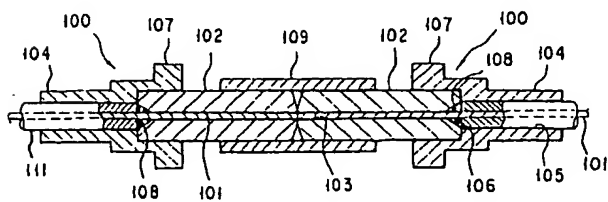
【図9】



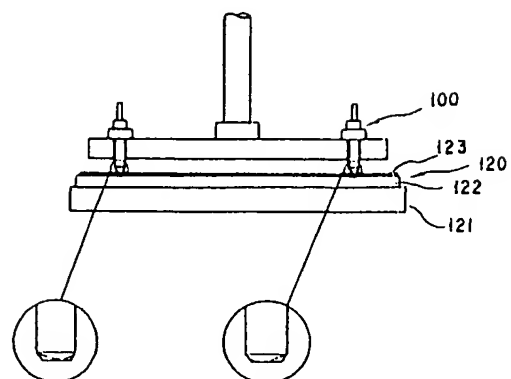
【図8】



【図10】



【図11】



JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: October 28, 2002

Application Number: No. 2002-312099
[ST.10/C]: [JP2002-312099]

Applicant(s): NIPPON TELEGRAPH AND TELEPHONE CORPORATION

September 1, 2003

Commissioner,

Japan Patent Office

Yasuo IMAI

Number of Certificate: 2003-3070856